

# Adaptation des techniques TBV à gouttelettes contrôlées pour les traitements des ronds des palmiers à huile adultes

## INTRODUCTION

En raison du manque fréquent de personnel, on a de plus en plus souvent recours aux traitements herbicides pour l'entretien des ronds en palmeraie adulte.

Malgré les avantages des traitements chimiques (nombre de passages réduit, rapidité d'intervention, économie en main-d'œuvre), des contraintes subsistent. En particulier, il arrive fréquemment que des traitements ne puissent être réalisés en raison de problèmes de logistique non maîtrisés et qui ont le plus souvent un lien avec la manutention de l'eau nécessaire. Une réduction des volumes de bouillie herbicide par hectare traité permet de s'affranchir de ces questions de logistique, en supprimant la nécessité de disposer d'un volume d'eau important.

Par ailleurs, lors d'un traitement conventionnel, l'ouvrier est obligé de venir se réapprovisionner plusieurs fois au cours du chantier, ce qui constitue un déplacement improductif et occasionne une fatigue inutile. La réduction des volumes épandus permet d'éviter ces inconvénients et d'augmenter le rendement au travail en diminuant l'effort nécessaire.

Enfin, dans un traitement classique, une partie des herbicides de contact est perdue par ruissellement le long des végétaux traités. La réduction des volumes épandus, tout en apportant la même quantité de matière active avec une bonne répartition, devrait permettre une meilleure efficacité herbicide.

Toutes ces raisons incitent à l'adoption du procédé de traitement à bas volume des ronds de palmiers à huile, qui fait l'objet de la description ci-dessous.

## I. — PRINCIPE ET DESCRIPTION DU MATÉRIEL

### 1. — Principe.

Les pulvérisateurs TBV (très bas volume) sont basés sur la production des gouttelettes de taille contrôlée et extrêmement faible. Pour obtenir cette micronisation des gouttes, on fait tomber la bouillie herbicide sur un disque animé,

par un moteur électrique, d'un mouvement de rotation à vitesse constante.

Le critère vitesse constante est primordial, dans la mesure où la taille des gouttes dépend uniquement de cette vitesse. Le matériel utilisé a une vitesse de rotation de 2 000 à 2 200 t/min en charge, ce qui permet l'obtention de gouttes de 250 microns environ.

### 2. — Réalisation.

L'appareil est constitué par un tube support de moteur, contenant les piles, à l'extrémité duquel est placé le moteur entraînant le disque. Au-dessus du moteur est placé un réservoir de 1 l, en communication avec un réservoir de 18 l, portable sur le dos. Sur le tube de communication est fixé un robinet séparant le réservoir de 18 l de la pulvérisation. L'alimentation électrique est assurée par 4 piles, type R20, de 1,5 V. Le contact d'arrêt et de mise en route, situé à l'extrémité opposée du moteur, est constitué par l'embout du tube. L'ensemble moteur-disque-réservoir de 1 l est orientable par rapport à l'axe du tube, ce qui permet de donner au disque l'orientation optimale par rapport au sol (l'idéal étant que le disque soit parallèle au sol).

Pour pulvériser, il convient de réaliser les opérations suivantes :

- mettre en route le moteur, le réservoir de 1 l étant orienté vers le bas et le disque vers le haut pour attendre quelques secondes la stabilisation de la vitesse de rotation ;
- placer le disque en position basse, le réservoir de 1 l étant en position haute : la pulvérisation commence. Dès que la surface à traiter est terminée, on retourne l'ensemble et la pulvérisation cesse (on se déplace vers le rond suivant en recommençant les opérations).

## II. — UTILISATION PRATIQUE

### 1. — Caractéristique du traitement.

#### a) Produits.

Les traitements chimiques des ronds en palmeraie adulte sont réalisés normalement avec des mélanges associant un

herbicide de contact (effet immédiat) et un herbicide de préémergence (prolongation de l'effet herbicide), parmi lesquels on peut citer : le gramoxone + diuron, le MSMA + amétryne et le MSMA + amétryne + 2-4 D.

Les quantités de matière active par hectare traité, recommandées en général, sont les suivantes :

| Produit                 | Composition                                  | ma/ha traité                            | Produit commercial/ha |
|-------------------------|--|---|-----------------------|
|                         | (P. 100)                                     | (g)                                     | (litres)              |
| Gramuron                | 10 paraquat +<br>30 diuron                   | 500 paraquat<br>1 800 diuron            | 5                     |
| MSMA + amétryne         | 18,3 amétryne +<br>36,7 MSMA                 | 915 amétryne<br>1 835 MSMA              | 5                     |
| MSMA + amétryne + 2-4 D | 11,5 amétryne +<br>15,5 2-4 D +<br>33,3 MSMA | 575 amétryne<br>775 2-4 D<br>1 665 MSMA | 5                     |

#### b) Volume épandu. Concentration.

On peut estimer la surface à traiter en palmeraie adulte à environ 10 m<sup>2</sup> par palmier :

$$3,14 [(1,30 + 0,50)^2 - 0,50^2] \approx 10 \text{ m}^2.$$

Pour une ligne de 28-29 palmiers, on traite environ 300 m<sup>2</sup>. Les expériences préliminaires réalisées ont montré que, d'un point de vue pratique, il était préférable de pulvériser environ 35 l/ha traité soit, pour une ligne :

$$\frac{35 \times 300}{10\,000} \approx 1 \text{ litre.}$$

Ce volume correspond au volume du réservoir situé au-dessus du disque de traitement ; le réservoir accessoire constitue donc un très bon repère pour les ouvriers chargés du traitement : 1 réservoir pour 1 ligne environ,  $\pm$  30 palmiers.

Les buses fournies avec les appareils ont les débits suivants :

- buse jaune... 1,2 cc/seconde,
- buse verte... 3,0 cc/seconde,
- buse rouge... 1,8 cc/seconde.

L'adoption de la buse verte permet de réaliser le traitement autour d'un palmier en 12 s environ.

Les produits usuels devant être employés à raison de 5 l/ha traité (5 l/35 l de solution) la concentration est donc de l'ordre de 15 p. 100.

## 2. — Organisation du traitement.

### a) Préparation de la bouillie herbicide.

La préparation des bouillies herbicides doit être parfaite. Les appareils fonctionnant par gravité et non pas avec une pression artificiellement établie, un filtrage préalable est nécessaire pour éviter le bouchage des orifices des buses qui ont un faible diamètre.

Les volumes à préparer étant faibles, il est possible de faire cette préparation rapidement, suivant le protocole indiqué dans les schémas de la figure 1.

Les bouillies herbicides devront être préparées l'après-midi de la veille du traitement et conditionnées en bidons de 20 l (1 bidon correspondant à la tâche d'un ouvrier).

### b) Rendement du travail.

Le calcul des temps nécessaires pour les opérations de traitement et les observations relevées sur le terrain montrent qu'il est possible de traiter correctement 20 lignes par personne et par jour, ce qui correspond à 0,25 journée/ha.

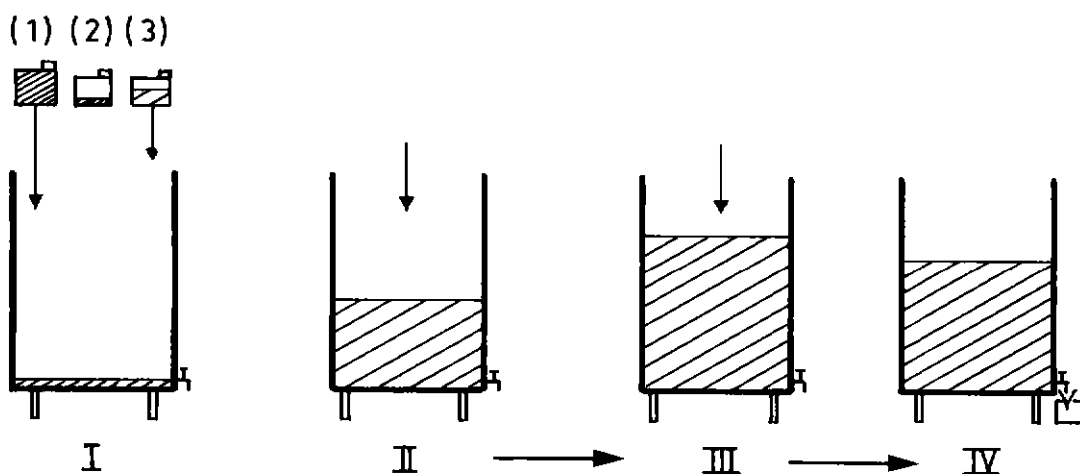


FIG. 1. — Préparation de 160 l de solution à la concentration de 15 p. 100 en produit commercial (Preparation of 160 l of solution at 15 p. 100 c.p. — Preparación de 160 l de solución al 15 % de concentración de producto comercial) :

I(1) - verser dans un fût de 200 l, 24 l de produit herbicide commercial homogénéisé ; (pour 24 l herbicide c.p. thoroughly mixed into a 200 l drum, echar 24 l de producto herbicida comercial homogeneizado en un tanque de 20 l) ;

S'il reste au fond encore un peu de produit (2), le délayer avec un peu d'eau et le verser dans le fût (3) — If any of the product remains in the bottom (2), dilute it with a little water and pour into the drum (3) — Si algo de producto queda en el fondo (2), revolverlo con un poco de agua y vaciarlo en el tanque (3)

II - ajouter 80 l d'eau et agiter soigneusement (add 80 l water and stir carefully ; añadir 80 l de agua y agitar con cuidado) ;

III - compléter à 160 l et agiter à nouveau (make up to 160 l and stir again ; completar hasta alcanzar 160 l y agitar nuevamente) ;

IV - soutirer la solution par bidons de 20 l l'après-midi de la veille du traitement (draw off the solution into 20 l cans in the afternoon preceding the day of treatment ; tasegar la solución por bidones de 20 l por la tarde de víspera del tratamiento)

TABLEAU I. — Coût d'un traitement herbicide (en F CFA)

| Technique classique  |         | à bas volume   |         |
|--|---------|--|---------|
| Désignation  | Coût/ha | Désignation  | Coût/ha |
| <b>Appareils</b>   |         |  |         |
| — Prix d'achat = 2 500 F, amortissement sur 2 ans et 150 ha/an         | 85      | — Prix d'achat = 3 500 F, amortissement sur 2 ans et 200 ha/an | 90      |
| — Frais réparation   | 30      |  | 30      |
| <b>Approvisionnement en solution</b>                                   |         |  |         |
| — Citerne = 800 000 F, amortissement sur 10 ans. Surface = 1 500 ha/an | 55      |  | 0       |
|  |         | — Jerricans = 3 000 F, amortissement sur 2 ans                 | 10      |
| — <b>Transport</b> = 1 h par jour à 2 200 F/h et 50 ha/j               | 45      |  | 0       |
| <b>Protection personnel</b>  |         |  |         |
| — Bottes 3 000 F sur 1 an  | 20      | — Bottes   | 20      |
| — Tenues 3 000 F sur 1 an  | 20      | — Tenues   | 20      |
| — Divers   | 5       | — Divers   | 5       |
| <b>Produits</b>  |         |  |         |
| — Herbicide 5 l/ha planté, 0,5 l/ha traité à 1 500 F/l                 | 750     | — Herbicide  | 750     |
|  |         | — Piles = 1 pile pour 5 ha plantés, à 100 F                    | 20      |
| <b>Personnel</b>   |         |  |         |
| — 0,5 J/ha à 1 000 F   | 500     | — 0,25 J/ha à 1 000  | 250     |
|  | 1 510   |  | 1 195   |

### c) Organisation aux champs.

#### Taille du chantier :

Une équipe de **10 ouvriers**, surveillée par deux chefs d'équipe, permet de traiter :

$10 \times 20 \text{ lignes} \times 30 \text{ palmiers/143} = \mathbf{42 \text{ ha/jour}}$ .

Une telle cadence permet d'assurer l'entretien chimique d'une superficie correspondant à une division (en moyenne 1 000 ha) en un mois.

#### Déroulement du traitement :

- déplacement jusqu'à la zone à traiter ;
- remplissage des réservoirs avec 10 l de bouillie herbicide ;
- mise en place des ouvriers et début du traitement sous la surveillance du 1<sup>er</sup> chef d'équipe ;
- dans le même temps, transport et mise en place des bidons de 20 l à l'endroit où le traitement devra reprendre avec le reste de solution herbicide, par le 2<sup>e</sup> chef d'équipe ;
- retour du 2<sup>e</sup> chef d'équipe et surveillance avec le 1<sup>er</sup> chef d'équipe.

#### Points à surveiller :

- respect des doses épandues par arbre : (tour d'un palmier en 12 s environ) ;

— respect des quantités épandues par ligne : (environ 1 l/ligne). Ce point doit être contrôlé par les chefs d'équipe pour chaque ouvrier ;

— dans la parcelle, contrôle de la qualité de l'épandage, en particulier :

- positionnement de la tête de pulvérisation à 5-10 cm au-dessus des adventices,
- positionnement de la tête à environ 60 cm du stipe du palmier,
- contrôler que, lors des déplacements, le réservoir de 1 l est bien retourné vers le bas,
- vérifier que le disque à pulvérisation tourne sans entrave (l'appareil ne doit pas laisser tomber de gouttes) ;
- en fin de journée, vérifier que l'on a bien traité en moyenne  $20 \times 30 = 600$  palmiers avec 20 l ;
- état des piles : changement systématique des piles tous les 5 jours.

### III. — COMPARAISON DES COÛTS DE TRAITEMENT PAR HECTARE

(Tabl. I)

Dans les conditions des mises au point faites au Cameroun, le traitement bas volume coûte environ 1 200 F CFA/ha, contre 1 500 F CFA/ha pour le traitement classique (les fournitures étant achetées hors taxe), soit environ 25 p. 100 d'économie.

P. HORNUS

# Adaptation of ULV techniques, with controlled droplet size, to treatment of circles round adult oil palms

## INTRODUCTION

Because of frequent personnel shortages, herbicide treatments are being resorted to more and more frequently for the maintenance of circles in adult palm groves.

Despite the advantages of chemical treatments (fewer and more rapid interventions, saving of labour), there are still some constraints. In particular, it is often impossible to carry out treatments because of unresolved problems of logistics, usually linked to the handling of water required. Reduction of the volume of herbicide sprays used per hectare treated means that these problems may be solved, since large volumes of water are no longer necessary.

During a conventional treatment, the labourer has to go and fill up several times, which means an unproductive and unnecessarily tiring journey. Reducing the volume applied avoids this inconvenience, and increases productivity by reducing the effort required.

In classic treatments, contact herbicides are partially lost when they run down the plants treated. The application of reduced volumes, ensuring an even distribution of the same quantity of active ingredient, should lead to increased herbicide efficacy.

For all these reasons, low-volume treatment of oil palm circles should be adopted, and this process is described below.

## I. — PRINCIPLE AND DESCRIPTION OF MATERIALS

### 1. — Principle.

The functioning of ULV (ultra-low volume) sprayers is based on the production of extremely fine droplets of controlled size. This micronization of droplets is achieved by running the herbicide spray onto a disc rotating at a constant speed, driven by an electric motor.

Constant speed is an essential criterion, since the size of the drops is entirely dependent on this speed. The material used has a rotation speed of 2,000-2,200 revolutions per minute when laden, and 250-micron drops can be obtained.

### 2. — Execution.

The apparatus consists of a tube containing the batteries, at the end of which is placed the motor driving the disc. A one-litre tank is placed above the motor, connected to an 18-litre tank carried on the back. A tap separating the 18-litre tank from the spray is fixed to the connecting tube.

Electricity is supplied by four 1.5-volt type R20 batteries. The end of the tube furthest from the motor provides the on/off switch. The motor-disc-tank unit may be tilted with respect to the axis of the tube, so that the disc may be placed at an optimal angle to the ground (ideally, the disc should be parallel to the ground).

Spraying is carried out as follows :

- the motor is started, with the 1-litre tank pointing downwards and the disc pointing upwards, and rotation speed is allowed to stabilize for a few seconds ;

- the disc is placed in the downward position, and the 1-litre tank in the upward position : spraying now begins. As soon as the surface to be treated is covered, the unit is turned over, and spraying stops (the worker now moves on to the next circle, and repeats the operation).

## II. — PRACTICAL USE

### 1. — Characteristics of treatment.

#### a) Products.

Chemical treatments of circles in adult palm groves generally use a mixture associating a contact herbicide (immediate effect) and a preemergence herbicide (prolongation of the herbicidal effect), for example : gramoxone + diuron, MSMA + ametryne, MSMA + ametryne + 2-4 D

The following quantities of active ingredient per hectare treated are usually recommended :

| Product                       | Composition                                  | AI/ha treated                           | Commercial product/ha |
|-------------------------------|--|---|-----------------------|
|                               | (p. 100)                                     | (g)                                     | (litres)              |
| Gramuron                      | 10 paraquat +<br>30 diuron                   | 500 paraquat<br>1 800 diuron            | 5                     |
| MSMA +<br>ametryne            | 18.3 ametryne +<br>36.7 MSMA                 | 915 ametryne<br>1 835 MSMA              | 5                     |
| MSMA +<br>ametryne<br>+ 2-4 D | 11.5 ametryne +<br>15.5 2-4 D +<br>33.3 MSMA | 575 ametryne<br>775 2-4 D<br>1 665 MSMA | 5                     |

#### b) Volume applied-Concentration.

The surface to be treated in an adult palm grove may be estimated at about 10 m<sup>2</sup> per palm :

$$3.14 [(1.30 + 0.50)^2 - 0.50^2] \approx 10 \text{ m}^2.$$

For a row of 28-29 palms, about 300 m<sup>2</sup> are treated. Preliminary experiments showed that, from a practical point of view, it was preferable to spray about 35 litres per hectare treated, i.e., for one row :

$$\frac{35 \times 300}{10,000} \approx 1 \text{ litre.}$$

This volume corresponds to that of the tank situated above the disc ; this additional tank is therefore a very useful guide for the labourers in charge of spraying : roughly 1 tank per row,  $\pm$  30 palms.

The nozzles provided with the apparatus have the following deliveries :

- yellow nozzle : 1.2 cc/second,
- red nozzle : 1.8 cc/second,
- green nozzle : 3.0 cc/second.

If the green nozzle is used, treatment around one palm takes roughly 12 seconds.

Since the usual products should be used at a rate of 5 litres/ha treated (5 1/35 litres of solution), the concentration is about 15 p. 100.

TABLE I. — *Cost of herbicide treatment in F. CFA*

| Classic technique   |         | Low volume  |         |
|---|---------|---|---------|
| Designation   | Cost/ha | Designation   | Cost/ha |
| <b>Apparatus</b>  |         |   |         |
| — Purchase price = 2 500 F, depreciation over 2 yrs and 150 ha/yr | 85      | — Purchase price = 3 500 F, depreciation over 2 yrs and 200 ha/yr | 90      |
| — Repair costs  | 30      | .....   | 30      |
| <b>Supply of solution</b>   |         |   |         |
| — Tank = 800,000 F, depreciation over 10 yrs                      | 55      | .....   | 0       |
| Surface = 1 500 ha/yr   |         | — Jerrycans = 3 000 F, depreciation over 2 yrs                    | 10      |
| — Transport = 1 h/day at 2 200 F/h and 50 ha/day                  | 45      |   | 0       |
| <b>Protection of personnel</b>                                    |         |   |         |
| — Boots 3 000 F for 1 yr  | 20      | — Boots   | 20      |
| — Clothing 3 000 F for 1 yr                                       | 20      | — Clothing  | 20      |
| — Miscellaneous   | 5       | — Miscellaneous   | 5       |
| <b>Products</b>   |         |   |         |
| — Herbicide 5 l/ha planted 0,5 l/ha treated at 1 500 F/l          | 750     | — Herbicide   | 750     |
|   |         | — Batteries = 1 per 5 ha planted, at 100 F                        | 20      |
| <b>Personnel</b>  |         |   |         |
| — 0,5 day/ha at 1 000 F   | 500     | — 0,25 day/ha at 1 000 F  | 250     |
|   | 1 510   |   | 1 195   |

2. — *Organization of treatment.*a) *Preparation of herbicide sprays.*

Preparation of herbicide sprays should be perfect. Since the apparatus works by gravity, and not by artificially-established pressure, prior filtering is necessary to prevent the orifices of the nozzles, whose diameter is very small, from becoming blocked.

Since only small volumes are prepared, this preparation can be done quickly, according to the protocol indicated in the schema shown in Figure 1.

Herbicide sprays should be prepared in the afternoon prior to spraying, and stored in 20-litre drums (one drum represents the work of one labourer).

b) *Work output.*

Calculation of times required for treatment, and observations in the field show that 20 rows per person/day can be properly treated, corresponding to 0.25 day/ha.

c) *Organization in the field.*

## Extent of works :

With a team of 10 labourers, supervised by two foremen,  $10 \times 20 \text{ rows} \times 30 \text{ palms/143} = 42 \text{ ha/day}$  can be treated.

At this rhythm, a surface area corresponding to one division (average, 1,000 ha) can be chemically treated in one month.

## Sequence of treatment :

- the teams travel to the area to be treated ;
- tanks are filled with 10 l of herbicide spray ;
- labourers are positioned and treatment is begun under the supervision of the first foreman ;
- at the same time, 20-litre drums are transported by the second foreman, and deposited at the place where treatment is to be resumed with the rest of the herbicide solution ;

— the second foreman returns to the team, and continues supervision with the first foreman.

## Points to be checked .

— doses applied per tree should be respected (treatment around one palm in about 12 seconds) ;

— quantities applied per row should be respected (about 1 litre per row). This point should be checked by the foreman for each labourer ;

— in the plot, quality of application should be checked, especially :

- the positioning of the spray nozzle 5-10 cm above the weeds,
- the nozzle should be positioned about 60 cm from the palm stem,
- the 1-litre tank should be pointing downwards when the worker is moving,
- the spraying disc should turn freely (no drops should fall from the apparatus) ;

— at the end of the day, it should be checked that an average of  $20 \times 30 = 600$  palms have been treated with 20 litres ;

— the batteries should be changed systematically every 5 days

III. — *COMPARISON OF COSTS OF TREATMENT PER HECTARE (Table I)*

Under experimental conditions in the Cameroons, low volume treatment costs about 1 200 F CFA/ha against 1 500 F CFA/ha for classic treatment (materials were purchased exclusive of taxes), representing a saving of about 25 p. 100.

P. HORNUS.



# Adaptación de las técnicas de VUB con gotitas controladas en los tratamientos de los círculos de las palmas africanas adultas

## INTRODUCCIÓN

La falta de personal implica el recurso cada vez más frecuente a los tratamientos herbicidas para el mantenimiento de los círculos en los palmerales adultos.

No obstante las ventajas que resultan de los tratamientos químicos (menor número de vueltas, rapidez de intervención, economía de mano de obra), aún quedan sujeciones. Entre otras cosas ocurre a menudo que no se puede realizar tratamientos por problemas de logística no dominados, relacionados las más veces con el manejo del agua necesaria. Una reducción de los volúmenes de caldo herbicida por hectárea tratada permite liberarse de estos problemas de logística, haciendo que ya no sea necesario disponer de un importante volumen de agua.

Por otra parte, en un tratamiento convencional, el obrero tiene que abastecerse de agua varias veces en toda la operación, siendo este recorrido improductivo y ocasionando un cansancio inútil. La reducción de los volúmenes aplicados permite evitar estos inconvenientes y aumentar el rendimiento de trabajo, disminuyendo el esfuerzo necesario.

Por último, en un tratamiento clásico, parte de los herbicidas de contacto se pierde por escurrimiento a lo largo de los vegetales tratados. La reducción de los volúmenes aplicados permitirá aportar la misma cantidad de materia activa con una buena distribución, lo cual corresponde a una mayor eficacia herbicida.

Todos estos motivos mueven a adoptar el procedimiento de tratamiento a volumen bajo de los círculos de palma, que se describe a continuación.

## I. — PRINCIPIO Y DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

### 1. — Principio.

Los pulverizadores de volumen ultra bajo (VUB) se fundamentan en la producción de gotitas de un tamaño controlado y muy reducido. Para lograr esta micronización de las gotitas se deja caer el caldo herbicida en un disco movido por un motor eléctrico y que gira a una velocidad constante.

El criterio de velocidad constante es algo sumamente importante, por cuanto el tamaño de las gotas depende tan sólo de esta velocidad. El equipo utilizado tiene una velocidad de rotación de 2 000 a 2 200 revoluciones/mn cuando está cargado, lo cual permite obtener gotas de unas 250 micras.

### 2. — Realización.

El aparato lo constituye un tubo de soporte de motor, que contiene las pilas, y en el extremo del cual está el motor que acciona el disco. Encima del motor está un depósito de 1 l que comunica con un depósito de mochila de 18 l. En el tubo de comunicación está una llave que separa el depósito de 18 l de la pulverización. La corriente eléctrica viene suministrada por 4 pilas de tipo R20 y de 1,5 voltios. El contacto de parada y puesta en marcha ubicado en el extremo opuesto del motor lo constituye la contera del tubo. El conjunto motor-depósito de 1 litro puede orientarse relativamente al eje del tubo, lo cual permite dar al disco la orientación óptima relativamente al suelo (siendo lo ideal el que el disco sea paralelo al suelo).

En la pulverización conviene efectuar las siguientes operaciones :

- poner en marcha el motor, orientándose el depósito de 1 litro hacia abajo y el disco hacia arriba, y esperar unos segundos a que la velocidad de rotación se estabilice ;
- poner el disco en posición baja, encontrándose el depósito de 1 l en posición alta ; entonces se puede empezar la pulverización. En cuanto se haya terminado el tratamiento de la superficie consi-

derada, se voltea el dispositivo, y cesa la pulverización (se vuelve a empezar las operaciones trasladándose al círculo siguiente).

## II. — UTILIZACIÓN PRÁCTICA

### 1. — Característica del tratamiento.

#### a) Productos.

Los tratamientos químicos de los círculos en los palmerales adultos se hacen normalmente con mezclas que asocian un herbicida de contacto (efecto inmediato) y un herbicida de pre-emergencia (prolongación del efecto herbicida), entre los cuales conviene citar : gramoxone + diurón, MSMA + ametrine y MSMA + ametrine + 2-4 D.

A continuación se dan las cantidades de materia activa por hectárea tratada, y que suelen recomendarse :

| Producto                      | Composición                                  | MA/ha tratada                           | Producto comercial/ha |
|-------------------------------|--|---|-----------------------|
|                               | (%)  | (g)                                     | (litros)              |
| Gramuron                      | 10 paraquat +<br>30 diuron                   | 500 paraquat<br>1 800 diuron            | 5                     |
| MSMA +<br>ametrine            | 18,3 ametrine +<br>36,7 MSMA                 | 915 ametrine<br>1 835 MSMA              | 5                     |
| MSMA +<br>ametrine +<br>2-4 D | 11,5 ametrine +<br>15,5 2-4 D +<br>33,3 MSMA | 575 ametrine<br>775 2-4 D<br>1 665 MSMA | 5                     |

#### b) Volumen distribuido — Concentraciones.

La superficie a tratarse en un palmeral adulto puede estimarse en poco más o menos 10 m<sup>2</sup> por palma :

$$3,14 [(1,30 + 0,50)^2 - 0,50^2] \approx 10 \text{ m}^2.$$

En una hilera de 28-29 palmas se tratan unos 300 m<sup>2</sup>. Los experimentos preliminares que se hizo mostraron que concretamente, más valía pulverizar unos 35 litros por hectárea tratada, o sea para una hilera :

$$\frac{35 \times 300}{10\,000} \approx 1 \text{ litro.}$$

Este volumen corresponde al volumen del depósito que está encima del disco de tratamiento ; el depósito auxiliar constituye por lo tanto una indicación muy buena para los trabajadores que realizan el tratamiento : un depósito para aproximadamente una hilera, ± 30 palmas.

Los picos proporcionados con los aparatos tienen los siguientes caudales :

- pico amarillo ..... 1,2 cc/segundo,
- pico verde ..... 3,0 cc/segundo,
- pico rojo ..... 1,8 cc/segundo.

La elección del pico verde permite llevar a cabo el tratamiento alrededor de una palma dentro de poco más o menos 12 segundos. Los productos usuales deben emplearse a razón de 5 litros/ha tratada (5 l/35 litros de solución), y la concentración viene a ser de unos 15 %.

CUADRO I. — Costo de un tratamiento herbicida en F. CFA

| Técnica clásica   |          | Volumen bajo  |          |
|---|----------|---|----------|
| Denominación  | Costo/ha | Denominación  | Costo/ha |
| <b>Aparatos</b>   |          |   |          |
| — Precio de compra = 2 500 F amortización a través de 2 años — 150 ha/año         | 85       | — Precio de compra = 3 500 F amortización a través de 2 años — 200 ha/año | 90       |
| — Gastos de reparación  | 30       | .....   | 30       |
| <b>Aprovisionamiento de solución</b>  |          |   |          |
| — Tanque = 800 000 FF amortización a través de 10 años. Superficie = 1 500 ha/año | 55       | .....   | 0        |
|   |          | — Latas = 3 000 F, amortización a través de 2 años                        | 10       |
| — Transporte = 1 h/día a 2 200 F/h y 50 ha/día                                    | 45       |   | 0        |
| <b>Protección del personal</b>  |          |   |          |
| — Botas 3 000 F a través de un año  | 20       | — Botas   | 20       |
| — Trajes 3 000 F a través de un año   | 20       | — Trajes  | 20       |
| — Varios  | 5        | — Varios  | 5        |
| <b>Productos</b>  |          |   |          |
| — Herbicida 5 l/ha sembrada 0,5 l/ha tratada a 1 500 F/l                          | 750      | — Herbicida   | 750      |
|   |          | — Pilas = 1 pila para 5 ha sembradas, a 100 F                             | 20       |
| <b>Personal</b>   |          |   |          |
| — 0,5 J/ha a 1 000 F  | 500      | — 0,25 J/ha a 1 000 F   | 250      |
|   | 1 510    |   | 1 195    |

## 2. — Organización del tratamiento.

### a) Preparación del caldo herbicida.

La preparación de los caldos herbicidas debe ser perfecta. Los aparatos no funcionan con presión artificial sino por gravedad, y se necesita un filtrado previo para que los picos con diámetro reducido no se obstruyan.

Siendo reducidos los volúmenes a prepararse, se puede hacer esta preparación rápidamente, de acuerdo al protocolo que se indica en los esquemas (Fig. 1)

Los caldos herbicidas deberán prepararse por la tarde del día anterior, acondicionándose en bidones de 20 litros (representando un bidón la tarea de un trabajador).

### b) Rendimiento del trabajo.

El cálculo de los tiempos necesarios para las operaciones de tratamiento, y las observaciones levantadas en el campo demuestran que se puede tratar correctamente 20 hileras por persona y al día, lo cual corresponde a **0,25 jornadas/ha.**

### c) Organización en el campo

#### Dimensiones de las obras :

Un equipo de **10 trabajadores** bajo la vigilancia de dos capataces, permite tratar :

$$10 \times 20 \text{ hileras} \times 30 \text{ palmas/143} = 42 \text{ ha/día.}$$

Semejante ritmo permite el mantenimiento químico de una superficie que corresponde a una división (1 000 ha por término medio) dentro de un mes.

#### Realización del tratamiento :

- trasladarse a la zona a tratarse ;
- llenar los depósitos con 10 l de caldo herbicida ;
- llegan los trabajadores, empezando el tratamiento vigilados por el primer capataz ;

— al mismo tiempo el segundo capataz transporta bidones de 20 l, colocándolos en el sitio en que se proseguirá el segundo tratamiento con el resto de solución herbicida ;

— vuelve el segundo capataz y ahora vigila el primer capataz.

*Se dedicará una atención especial a los siguientes aspectos :*

— respetar las dosis aplicadas por árbol : (vuelta a una palma dentro de poco más o menos 12 segundos) ;

— respetar las cantidades aplicadas por hilera : (aproximadamente 1 litro por hilera). Los capataces habrán que controlar este punto para cada trabajador ;

— se controlará la calidad de la aplicación en la parcela, entre otras cosas :

- el que la cabeza de pulverización esté a 5-10 cm encima de las adventicias,
- colocar la cabeza a unos 60 cm del estipe de la palma,
- controlar que el depósito de 1 litro esté efectivamente vuelto hacia abajo en los desplazamientos,
- verificar que el disco de pulverización gire sin trabas (no debe caer ninguna gota del aparato) ;
- al final del día se verificará que se ha tratado  $20 \times 30 = 600$  palmas por término medio con 20 litros.
- estado de las pilas : se cambiará las pilas sistemáticamente cada 5 días.

## III. COMPARACIÓN DE LOS COSTOS DE TRATAMIENTO POR HECTÁREA (Cuadro I)

En las condiciones de afinación en Camerún, el tratamiento con volumen bajo cuesta aproximadamente 1 200 F CFA/ha, cuando el tratamiento clásico cuesta 1 500 F CFA/ha (comprándose las provisiones con impuestos no incluidos), lo cual representa una economía de un 25 %.

P. HORNUS.